Université de Cergy-Pontoise
Introduction à l'électromagnétisme
Licence L2

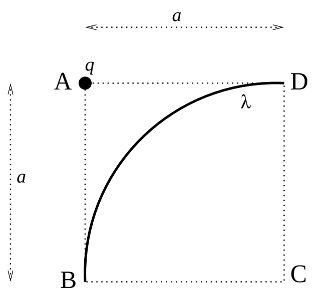
Novembre 2013

Partiel : durée 1h
(documents, calculettes, portables interdits)

Les exercices sont indépendants. Le barème indiqué est approximatif.
Justifier toutes les réponses aux questions.

Exercice 1 (6 pts)

Soit un carré (A,B,C,D) de coté a. Une charge ponctuelle q est placée en A et une densité de charge linéïque λ est répartie de façon homogène le long du quart de cercle (B,D) centré en C (voir figure).



a) Déterminer la direction du champ électrique en C.

b) Calculer le champ électrique et le potentiel en C.

Exercice 2 (7 pts)

On considère une couche plane infinie d'épaisseur e et de charge volumique ρ constante. On supposera la couche située entre $z = -e/2$ et $z = e/2$.

a) Discuter les symétries et les invariances pour le champ électrique $\vec{E}$.
Etablir la relation entre $\vec{E}(z)$ et $\vec{E}(-z)$.

b) Calculer $\vec{E}$ en tout point de l'espace. Tracer E en fonction de z.

Exercice 3 (8 pts)

Une sphère conductrice (C_1), de centre O et de rayon R, est portée au potentiel $\Phi > 0$. Elle est placée à l'intérieur d'une couche sphérique conductrice (C_2) reliée à la terre, de même centre O, de rayon interne R_1 et de rayon externe R_2 $(R < R_1 < R_2)$.
Les deux conducteurs sont supposés parfaits et à l'équilibre électrostatique et le potentiel est nul à l'infini.

a) Déterminer la répartition de charges de ce système.

b) Calculer le champ électrique $\vec{E}(M)$ et le potentiel électrique $\Phi(M)$ en tout point M de l'espace.
Tracer $E(r)$ et $\Phi(r)$ en fonction de $r = OM$.